

ARTICLE / INVESTIGACIÓN

Desintoxicación de la yuca y preparación de ereba: aporte en el fortalecimiento de la seguridad alimentaria del pueblo Garífuna en Honduras

Cassava detoxification and ereba preparation: contribution to strengthening the food security and sovereignty of the Garífuna people in Honduras

Jhonor Marcía^{1,2*}, Manuel Álvarez Gil², Laura Flores Varela³, Carlos M. Henríquez³, Lilian Sosa⁴, Sergio Fernández Pérez¹ y Santiago J. Ruíz⁵

DOI. 10.21931/RB/2022.07.03.14

¹ Facultad de Ciencias Tecnológicas, Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, Honduras.

² Instituto de Farmacia y Alimentos (IFAL), Universidad de La Habana, La Habana, Cuba..

³ Departamento del Control Químico, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), Tegucigalpa, Honduras.

⁴ Grupo de Investigación en Tecnología Farmacéutica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), Tegucigalpa, Honduras.

⁵ Dirección de Investigación Científica, Humanística y Tecnológica (DICIHT), Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), Tegucigalpa, Honduras.

Corresponding author: jmarcia@unag.edu.hn

Resumen: Desde la cosmovisión de la antropología alimentaria, al estudiar los orígenes de los pueblos, se asume metafóricamente que los latinoamericanos "somos hombres de maíz y de yuca"; la comunidad Garífuna de Honduras es la principal consumidora de yuca y derivados como el ereba (casabe) y sobresale en la técnica gastronómica ancestral para su elaboración, lo que promueve la soberanía alimentaria. La Agenda 2030, impone a las universidades, la necesidad de dar respuesta a los objetivos de desarrollo sostenible (ODS), varios de ellos relacionados con la alimentación. Este artículo tiene por objetivo realizar como academia, una alerta a la comunidad Garífuna hondureña sobre el consumo de la yuca y el casabe para ayudar a garantizar la seguridad y la soberanía alimentaria de esta población desprotegida y pobre de Honduras, mediante una revisión bibliográfica exhaustiva, contribuyendo así a afrontar los retos de los ODS de la Agenda 2030, teniendo en cuenta la toxicidad de la yuca, las enfermedades provocadas por la posible intoxicación respecto a su consumo y los métodos de detoxificación ancestral utilizada para hacer casabe.

Palabras clave: Compuestos Cianogénicos, Comunidad Garífuna, Toxicidad, Detoxificación.

Abstract: From the worldview of food anthropology, when studying the origins of peoples, it is metaphorically assumed that Latin Americans "are men of corn and cassava"; The Garífuna community of Honduras is the main consumer of cassava and derivatives such as ereba (casabe) and excels in the ancestral gastronomic technique for its preparation, which promotes food sovereignty. The 2030 Agenda imposes on universities the need to respond to the sustainable development goals (SDG), several of them related to food. The objective of this article is to carry out as an academy, an alert to the Honduran Garífuna community about the consumption of cassava and cassava to help guarantee the security and food sovereignty of this unprotected and poor population of Honduras, through a bibliographic review. -exhaustive graph, thus contributing to meet the challenges of the SDGs of the 2030 Agenda, taking into account the toxicity of cassava, the diseases caused by possible intoxication regarding its consumption and the ancestral detoxification methods used to make cassava.

Key words: Cyanogenic Compounds, Garífuna Community, Toxicity, Detoxification.

Introducción

Un pueblo indígena y afrodescendiente es un grupo humano unido por una lengua común, un territorio ancestral, valores y tradiciones, una cultura propia, un espacio territorial colectivo y sus miembros se autoidentifican como pertenecientes a su pueblo¹. La comunidad Garífuna, es un pueblo afro-indígena y uno de los pueblos históricamente excluidos y más empobrecidos de Honduras y; en consecuencia, con un acceso más restringido a los servicios de salud que el resto de la población y se encuentran ubicados

mayoritariamente en el área rural de la zona Norte del país. Para la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la cultura del pueblo Garífuna incorpora un importante componente de origen africano, que contribuye a la base sobre la cual se edifica la identidad étnica de las Américas y el carácter multilingüe, multiétnico y multicultural de la población de la Región. Su economía es de subsistencia, concentrada en la pesca, la producción agrícola y la comercialización del ereba (casabe) en los mercados locales. Sin embargo,

Citation: Jhonor Marcía, Manuel Álvarez Gil, Laura Flores Varela, Carlos M. Henríquez, Lilian Sosa, Sergio Fernández Pérez y Santiago J. Ruíz. Desintoxicación de la yuca y preparación de ereba: aporte en el fortalecimiento de la seguridad alimentaria del pueblo Garífuna en Honduras. *Revis Bionatura* 2022;7(3) 14. <http://dx.doi.org/10.21931/RB/2022.07.03.14>

Received: 20 March 2022 / **Accepted:** 25 July 2022 / **Published:** 15 August 2022

Publisher's Note: Bionatura stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Copyright: © 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



el acceso a la pesca y la agricultura se ha reducido significativamente, debido a que empresas extranjeras y nacionales han invadido sus zonas². No obstante, actualmente existe un Proyecto denominado: Fortalecimiento de los medios de vida de las familias en el Territorio Focal Garífuna de Honduras, el cual está motivado en la serie de problemáticas identificadas en esas localidades alrededor de medios de vida-género y cultura, manejo sostenible de ambiente y recursos naturales, afirmación de identidades en un contexto multicultural y de diversidad étnica, y la necesidad de desarrollo de capacidades de propuesta y de incidencia de los actores en el poder local municipal³.

La alimentación de las poblaciones empobrecidas generalmente depende de dietas monótonas derivadas de alimentos obtenidos de cultivos menos complejos y adaptables al medio en el que están comunidades se encuentran enclavadas. El pueblo Garífuna se alimenta principalmente de mariscos, vegetales, frutas y de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz), conocida también por mandioca, tapioca, manihot o cassava, y de sus derivados como el ereba (casabe) sobresaliendo este último en la técnica gastronómica ancestral por su proceso de elaboración, lo que promueve a la soberanía alimentaria⁴.

El término casabe proviene del inglés cassava, mientras que en Garífuna es gain o gein que en español significa yuca. En este trabajo la palabra ereba será el término empleado para determinar al producto elaborado a partir de la harina de yuca (casabe).

El ereba (casabe) Garífuna tiene sus orígenes en los países caribeños y formó parte de la gastronomía de los indios Arawakos⁵. En Honduras, este alimento es elaborado por los Garifunas a partir de las raíces de la yuca, fundamentalmente de la variedad Ceiba (amarga). Es un alimento rico en hidratos de carbono y aporte calórico, bajo en proteínas y minerales; su elaboración comprende varios

procesos como son: rallado, filtrado, fermentado y deshidratado⁴. Asimismo, el ereba puede contener bajos niveles de cianuro en su composición, por lo que es necesario controlar las operaciones del proceso para la correcta eliminación de sustancias tóxicas y favorecer su inocuidad⁶.

La Agenda 2030 aprobada por la Organización de Naciones Unidas (ONU) en 2015, recoge 17 objetivos para el desarrollo sostenible (ODS), varios de ellos, de una forma u otra, se relacionan con la alimentación; por ejemplo: poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición, garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos; entre otras⁷⁻⁹. Las universidades como instituciones sociales, además de la formación académica y educativa de sus estudiantes, tienen el compromiso de contribuir a afrontar estos retos anteriormente planteados, mediante la investigación, la innovación y la transferencia de conocimiento¹⁰.

En el ámbito legislativo, Honduras posee la Ley Marco de Seguridad Alimentaria y Nutricional, publicada en el año 2017, la que establece el ámbito normativo para estructurar, armonizar y coordinar acciones de seguridad alimentaria y nutricional que contribuyan al mejoramiento de la calidad de vida de la población hondureña, con prioridad a los grupos más vulnerables^{10,11}.

El pueblo Garífuna desde tiempos antiguos conoce la agronomía, preparación y extracción de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz). Sin embargo, es importante por medio de este tipo de estudios de revisión tener datos o análisis que muestren las bondades al consumir y, sobre todo, que ellos conozcan como la yuca es y ha sido un aliado importante en la seguridad alimentaria del pueblo garífuna. Además, resaltar la importancia de ofrecer por medio de esta literatura, mejores conocimientos y alternativas de aprovechamiento de este cultivo.

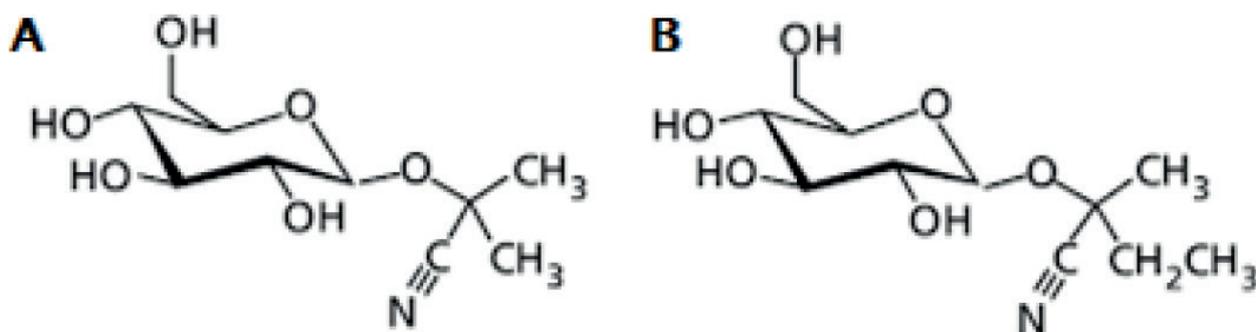


Figura 1. Fórmulas estructurales de los glucósidos cianogénicos presentes en la yuca A. Linamarina y B. Lotaustralina¹⁵.

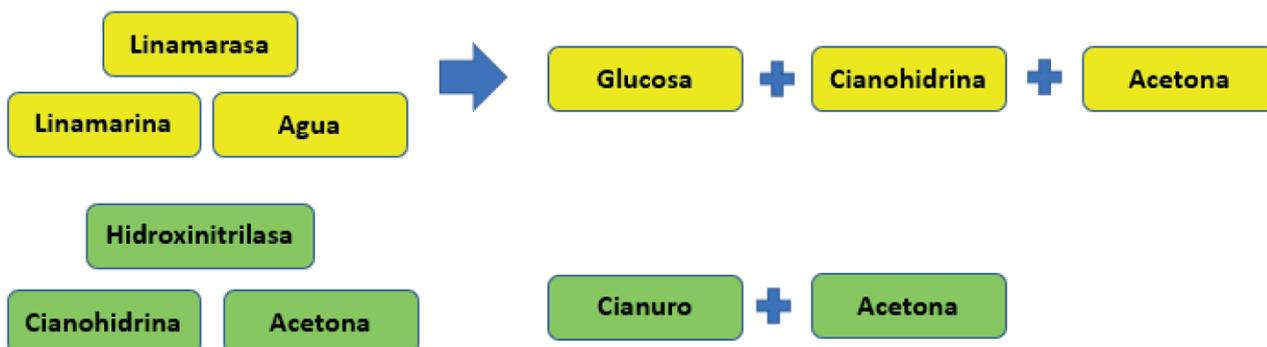


Figura 2. Producción de ácido cianhídrico a partir de la linamarina presente en la yuca¹⁶.

Materiales y métodos

La información se recolectó in situ a partir de entrevistas con líderes comunales, matriarcas y patriarcas de las comunidades garífunas de Ciriboya, Cusuna, Sangrelaya, Punta Piedra, Limón e Iriona, todas estas comunidades del Departamento de Colón, Honduras, ubicado en la zona norte del país. En cuanto a la búsqueda bibliográfica, se revisó material de la FAO, OPS, OMS para obtener información de Honduras. En cuanto a las otras referencias citadas nos ayudamos con los buscadores: google académico, Web Of Science, Scopus y Researchgate.

Resultados y discusión

Las plantas tienen varias condiciones benéficas para la humanidad; una de ellas, es su aporte medicinal, debido a la presencia de fitoquímicos y antioxidantes¹². Sin embargo, Algunos vegetales consumidos en la alimentación humana y animal presentan un mecanismo de defensa contra depredadores, manifestándose en la síntesis de sustancias potencialmente tóxicas, llamadas glucósidos. Los glucósidos están compuestos por un glúcido o azúcar, además están constituidos por una sustancia llamada genina, aglucón o aglicona, la que puede ser un ácido, alcohol u otro compuesto orgánico, siendo la genina la parte más activa de la especie química, la que para liberarse y ejercer su efecto fisiológico requiere de una reacción de hidrólisis catalizada por una enzima. Los glucósidos se clasifican de acuerdo a su composición, siendo los cianógenos o cianogénicos, aquellos en los que la genina contiene un grupo cianuro, por lo que pueden generar el venenoso ácido cianhídrico¹³.

Los glucósidos cianogénicos son metabolitos secundarios presentes en la yuca variedad Ceiba y están compuestas de una aglicona tipo α -hidroxinitrilo y de un azúcar, principalmente D-glucosa. Estas sustancias están ampliamente presentes en el reino vegetal, en más de 2500 cultivares de varias familias botánicas, muchas de las cuales se utilizan como alimentos¹⁴.

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz), perteneciente a la familia Euphorbiaceae, es un importante cultivo tropical originario de Sudamérica, se cultiva extensamente en más de 90 países tropicales y subtropicales de América, África y Asia¹⁵. Las raíces y las hojas de la yuca, son muy utilizadas en la alimentación humana y animal, pero contienen altos niveles de glucósidos cianogénicos como son: la linamarina y lotaustralina (Figura 1), en proporción 93:7, respectivamente, las que liberan ácido cianhídrico (HCN) (Figura 2), consecuencia de la hidrólisis enzimática de β -3-glucosidasas después de la maceración del tejido de la planta y por la acción de la microflora intestinal de los animales o el humano que los consume, el sistema digestivo humano no dispone de una beta-D-glucosidasa capaz de romper la linamarina, pero las bacterias presentes en él si las poseen^{14,16}.

La forma más importante por la cual los compuestos cianogénicos causan toxicidad es mediante la formación del cianuro que bloquea la capacidad de transportar oxígeno a través de los glóbulos rojos de la sangre. La dosis mortal de cianuro es 1 mg/ kg de peso corporal. Es decir, una persona de 60 kg muere si llegase a ingerir aproximadamente 60 mg de cianuro derivado de materia prima seca¹⁶.

Existen diferentes tipos de yuca; la dulce variedad Valencia, que presenta mejor aceptación sensorial por parte del consumidor y la yuca amarga que ha incrementado su

consumo con el paso del tiempo, debido a que su cultivo es más barato y resiste a la mayoría de las plagas, conteniendo en su cáscara una especie química de insecticida que también es tóxica¹⁶.

El potencial de toxicidad depende del grado de concentración del cianuro contenido en un kilogramo de yuca, por ejemplo, la yuca dulce contiene 50 veces menos cantidad de cianuro (20 mg de cianuro por kilogramo de yuca), en comparación con la variedad amarga (1000 mg de cianuro por cada kilogramo de yuca), por lo que generalmente las raíces de las variedades dulces pueden ser consumidas crudas, cocinadas al vapor o asadas, mientras que las raíces de las variedades amargas requieren obligatoriamente de un proceso de destoxicación para remover los compuestos cianogénicos antes de ser consumidas. Los métodos de procesamiento generalmente comprenden combinaciones de actividades tales como pelar, hervir, rebanar, remojar, fermentar, asar, secar o moler las partes que se van a consumir de la planta, con lo cual se inactivan o eliminan sus componentes tóxicos^{17,18}.

El procesado adecuado de los alimentos que contienen glucósidos cianogénicos reducirá el riesgo para los consumidores. Si alguno de los pasos de procesado no se realiza o se interrumpe, la yuca final puede contener niveles elevados de CNH, en todos los casos, la yuca dulce deberá extraerse la dermis (cáscara) y cocerse completamente antes de su consumo. La yuca amarga, sin embargo, debe pasar el debido proceso de destoxicación para su consumo. La cantidad total de CNH depende de la variedad del tubérculo de yuca, las condiciones de cultivo y los métodos de procesado. A su vez, el nivel relativo de cada componente cianogénico depende de la trayectoria de reacción cianogénica en las diferentes operaciones del procesado. La cianogénesis se inicia cuando se daña el tejido de la planta¹⁴.

La Norma CODEX establece que la harina de yuca comestible, deberá ser inocua y apropiada para el consumo humano y cumplir con los niveles máximos de la norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos (CXS 193-1995); esta norma establece 10 mg/kg de CNH como nivel máximo permisible¹⁹.

Debido a la presencia de compuestos cianogénicos, el consumo a largo plazo de yuca y sus derivados, bajo inadecuado proceso de destoxicación, es asociado fundamentalmente con dos desórdenes neurológicos, mencionados a continuación:

Konzo o buka-buka, llamada popularmente piernas tiezas (Figura 3), afecta fundamentalmente a infantes y mujeres en edad fértil, se manifiesta bruscamente, y causa parálisis y deformación irreversible de las piernas.

Neuropatía atáxica tropical "TAN" (por sus siglas en inglés), afecta principalmente a personas mayores de 50 años y es una enfermedad neurodegenerativa que genera una combinación de mielopatía, atrofia óptica, sordera neurosensorial y polineuropatía periférica simétrica^{14,16,18,20}.

Además, estudios con ratas demostraron afectaciones en su función renal y hepática, y en la actividad locomotora¹⁸. Asimismo, en el análisis de la epidemiología, toxicología y fisiopatología de algunas polineuropatías periféricas, pueden ser debidas al consumo excesivo y al procesamiento inadecuado de la yuca, y de otros vegetales neurotóxicos. El cultivo, el proceso y el consumo de la yuca, y sus derivados deben ser controlados por las entidades de salud pública y de seguridad industrial¹⁶.

La ingestión crónica de ácido hidrocianico, a dosis tóxicas subagudas, puede estar implicada en la patogénesis

de ciertas afecciones, incluida la alteración de la función tiroidea y neuropatías. Las poblaciones que consumen yuca amarga, inadecuadamente procesada, presentan síntomas oftalmológicos y neurológicos que están asociados con la exposición al ácido hidrocianico, también es probable que estén implicadas deficiencias de alimentación o metabólicas, que afecten al mecanismo de detoxificación del cianuro, como por ejemplo deficiencias de sulfato y zinc¹⁴.

Precisamente, la yuca es fuente principal de alimentos para las comunidades Garífuna -afro indígenas de Honduras, las que han empleado ancestralmente técnicas y operaciones de detoxificación de la harina para la elaboración de sus derivados como el ereba. Entre estas operaciones se encuentran: disminución del tamaño de partícula, filtración, fermentación, lavado y calor, las que garantizan productos a base de yuca seguros para su consumo^{3,4}.

Diferentes autores y entidades citados por el CODEX (2008), han expresado que los métodos para procesar la yuca, generalmente adoptados, comprenden: remoción de cáscara, remojo, fermentación, cocción, secado, triturado y molido¹⁹. Sin embargo, se ha comprobado que las distintas variedades de yuca tienen perfiles distintos de eliminación cianogénica durante el cocinado de sus raíces. También parece haber diferencias en la estabilidad al calor de la β -glucosidasa presente en el producto, lo que protege a la enzima de la desactivación total durante el cocinado.

El ereba presenta una dicotomía en cuanto a su génesis, ya que es un alimento ancestral en los pueblos Garífunas principalmente en Honduras, Guatemala, Belice y, a su vez, es un producto típico de la Costa Norte de Sudamérica (Venezuela, Suriname y Brasil) y las Antillas (Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, República Dominicana y Haití), se obtiene a partir de la harina de yuca siguiendo una tradición que data de la época precolombina.

Este alimento es una torta preparada de harina de yuca, considerada sana, ya que no contiene grasa, posee mínimas cantidades de sal y también tiene la ventaja que se puede conservar en casa por mucho tiempo sin descomponerse, solía guardarse en una canasta de mallas separada para que se ventile, llamada guagei y colgada en la viga de la casa para que no tenga contacto con los animales. En los últimos tiempos, luego de hornearlo se deja unas horas al aire libre para que se enfríe o alcance temperatura ambiente, se envuelve en una manta limpia y se guarda en recipiente apropiado que lo aísla del medio, incluyendo el polvo. El ereba se ingiere en comidas, o como postre preparado en galletas con sal de ajo. En comidas se puede acompañar de carnes de todo tipo, puede ser mojado con agua o seco²².

En el proceso de elaboración del ereba (Figura 4) durante las operaciones de rallado, raspado y triturado de la yuca en mortero, la linamarina sufre hidrólisis enzimática, dando como productos finales glucosa, ácido cianhídrico y acetona, sustancias que se eliminan en el líquido extraído por prensado. El CNH que queda atrapado, se elimina a su vez por lavado o por calentamiento, ya que es soluble en agua y es volátil. Un eventual procesado posterior por fermentación provoca la disminución del pH, favoreciendo también la eliminación del CNH.

Los Garífunas de Honduras elaboran el ereba a partir de una tecnología ancestral y en la actualidad buscan la incorporación de la instrumentación de tecnología de vanguardia, sin dejar de lado la ciencia primigenia de sus ancestros; esto es, debido al afán de incursionar en nuevos mercados que le permitan un desarrollo socio-económico

para mejorar su calidad de vida, mientras preservan y perfeccionan la tecnología ancestral.

Tanto la tecnología ancestral como la moderna empleada por esta población, permiten la detoxificación de la yuca. El ácido cianhídrico es eliminado en el líquido extraído por el prensado en el ruguma o culebra, aplicado en la tecnología ancestral o la prensa hidráulica en la tecnología de vanguardia (Figura 5). Algunos cianógenos que quedan atrapados, son eliminados por lavado, ya que son solubles en agua, de igual manera, estos cianógenos son eliminados por la acción de calor, se volatilizan en el proceso de horneado del ereba, donde la harina de yuca se expone a temperaturas de 64.6°C, durante un tiempo de 6 minutos (Figura 6). De no realizarse un buen proceso de detoxificación este pueblo presentará cuadros de intoxicación que pueden llegar a ser la génesis para provocar daños irreversibles a la salud de los consumidores⁴.

Además de la obtención de información sobre la toxicidad de la yuca, las enfermedades provocadas por la posible intoxicación respecto a su consumo y los métodos de detoxificación ancestral de la harina de yuca utilizada para hacer ereba, con el fin de aportar nuevos elementos a la gastronomía del pueblo Garífuna en la Universidad Nacional de Agricultura de Honduras (UNAG), realizaron investigaciones que tuvieron por objetivos desarrollar una formulación satisfactoria para elaborar ereba siguiendo los procedimientos culturales de preparación; así como, la determinación del impacto de la cinética de secado sobre las propiedades sensoriales del producto. Los resultados sugirieron que, para obtener un ereba con buena aceptación sensorial, se debe usar la mezcla de: yuca amarga (85%), agua de mar (10%) y sal de ajo (5%)⁴. Los investigadores además plantearon que se debe evaluar la posibilidad de fortificar este alimento con la finalidad de mejorar su calidad nutricional, ya que no presenta en su composición cantidades importantes de proteínas, lípidos y minerales. Esto es importante, tomando cuenta que la yuca amarga, es uno de los alimentos más representativos de la cultura gastronómica de las comunidades Garífunas de Honduras. Además, la fortificación de los alimentos es un método barato y de fácil aplicación, que garantiza la seguridad alimentaria y nutricional de la población²³. Por lo que es indispensable considerar el uso de biomoléculas provenientes de plantas con potencial funcional para aumentar el contenido nutricional del ereba mediante su fortificación²⁴⁻²⁵. Asimismo, se aprovecharía el potencial medicinal y farmacológico de las plantas que se ubican en las zonas Garífunas de Honduras, por su contenido de aceites esenciales y polifenoles como antioxidantes, carotenoides, minerales y otras moléculas bioactivas que promuevan la soberanía alimentaria y la salud del pueblo Garífuna de Honduras²⁶⁻³⁰.

Conclusiones

La harina de yuca de la variedad Ceiba, tóxica por su contenido de cianógenos, es el alimento vital para la comunidad Garífuna de Honduras, por cuanto que es la materia prima básica para la elaboración del ereba como sustento diario y fuente principal de nutrientes de dicha población. El conocimiento ancestral obtenido de manera vivencial por el pueblo Garífuna, conllevó a desarrollar métodos de detoxificación de la harina de yuca, para obtener un alimento más saludable y apto para su consumo. El proceso de elaboración del ereba, presenta una serie de operaciones como



Figura 3. Niño afrodescendiente enfermo de Konzo²¹.

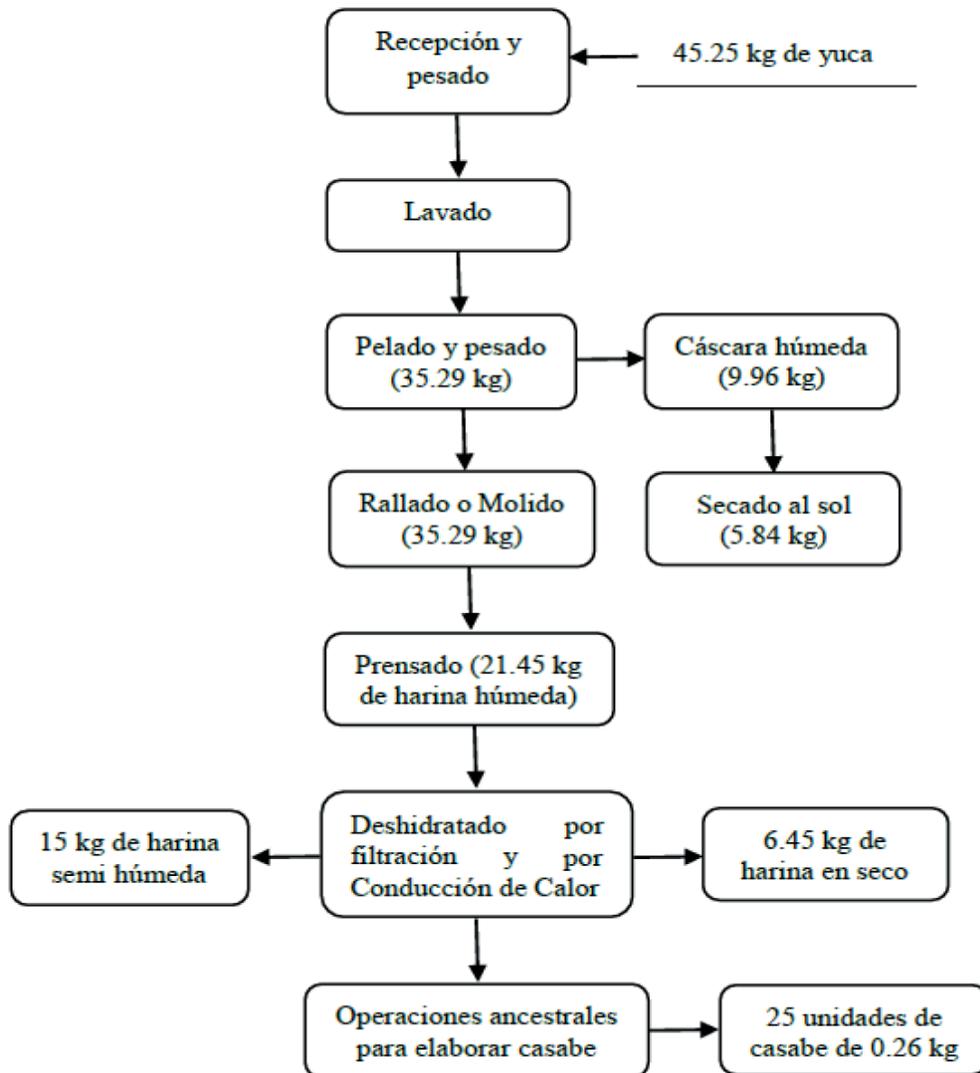


Figura 4. Ejemplo de proceso aplicado para la elaboración de ereba (casabe)⁴.



Figura 5. Tecnología empleada por el pueblo Garífuna de Honduras, para la extracción del cianuro utilizando el ruguma (culebra) o prensa hidráulica²².



Figura 6. Métodos ancestrales de detoxificación de la yuca²².

lavado con agua salada, rayado, prensado, fermentación y cocción, las que garantizan la inocuidad del producto, debido a que el cianuro es una sustancia termolábil, soluble en agua y se degrada en presencia de ácido láctico. El omitir el uso de estas operaciones eleva la posibilidad que la yuca amarga contenga contenidos de cianuros considerables que pudiesen afectar la salud de la población Garífuna de Honduras al momento de consumir el ereba.

Recomendaciones

Es imprescindible elaborar programas y planes de difusión dirigidos a la comunidad Garífuna de Honduras, para fortalecer y promover, desde la academia, la educación de la ciudadanía, en general, y en el pueblo Garífuna, en particular, sobre temas de seguridad y soberanía alimentaria. Además, los resultados de este estudio deben ser considerados en el currículo de las carreras afines a este campo de investigación, lo que permitirá un mayor conocimiento y conciencia en cuanto al tema.

Las universidades tienen como misión, la formación integral de profesionales altamente calificados al servicio de la sociedad y el desarrollo sostenible nacional y mundial, y por su acervo cultural, científico y tecnológico están destinadas a ser actores determinantes para contribuir significativamente al cumplimiento de los ODS de la Agenda 2030.

Financiamiento

Esta investigación no recibió financiamiento externo

Declaración de la Junta de Revisión Institucional

No aplicable.

Declaración de consentimiento informado

No aplicable.

Agradecimientos

A la Dirección de Investigación Científica, Humanística y Tecnológica (DICIHT) por el financiamiento brindado para la publicación de este manuscrito. También, agradecemos

la colaboración de la población Garífuna de las comunidades y municipios de Iriona, Limón, Cusuna, Punta Piedra y Sangrelaya, en especial al Ing. Liz Norales, al antropólogo Andoni Castillo y al Lic. Milton Castillo. Además, brindamos un reconocimiento especial al pueblo Garífuna por resistir y mantener vivo el conocimiento ancestral, a todos SERE-MEIN.

Conflictos de Interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Referencias bibliográficas

1. Organización Internacional del Trabajo (OIT). Convenio No. 169 sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes. Ginebra, Suiza, 1989.
2. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Promoción de la Medicina y de la Terapia Indígena en la Atención Primaria de Salud, El caso de los Garífunas. Washington, DC. Estados Unidos, 2002.
3. https://ayudaenaccion.org/ong/wp-content/uploads/2020/01/4.-IF-Evaluaci%C3%B3n-OC073.2015_Honduras-comprimido.pdf
4. Marcía, J.; Chavarría, L.; Zumbado, H. Análisis del proceso de harina de yuca, sobre las propiedades sensoriales y nutricionales del casabe. *Nexo*, 2019, 32(1): 88-93.
5. López, V.; López, M. Lanichigu Garífuna, la cultura Garífuna. Ministerio de cultura, Honduras, 2010.
6. Ciarfella, A.; Pérez, E.; Tovar, J.; Sánchez, T.; Dufour, D. Efecto de la adición de harina de quinchoncho (*Cajanus cajan*) sobre la calidad química, nutricional y sensorial del casabe. *Rev. de la Fac. de Agron.*, 2013, 30:131-148.
7. Organización de las Naciones Unidas (ONU). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Resolución aprobada por Asamblea General, A/Res/70/1, Naciones Unidas, 2015.
8. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2017. Fomentando la resiliencia en aras de la paz y la seguridad alimentaria. Roma, Italia, 2017.

9. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Transformar la alimentación y la agricultura para alcanzarlos ODS. 20 acciones interconectadas para guiar a los encargados de adoptar decisiones. Roma, Italia, 2018.
10. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Universidades de América Latina y el Caribe acuerdan acciones para combatir el hambre y la malnutrición. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, 2019.
11. Plan SAN CELAC-Honduras 2017-2025, disponible en: <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/hon177244.pdf> (accedido el 27 de julio 2022)
12. Marcía Fuentes, J.A.; Montero Fernández, I.; Zumbado, H.; Lozano-Sánchez, J.; Santos Alemán, R.; Navarro-Alarcón, M.; Borrás-Linares, I.; Saravia Maldonado, S.A. Quantification of Bioactive Molecules, Minerals and Bromatological Analysis in Carao (*Cassia grandis*), *J. Agric. Sci.*, 2020, 12 (3): 88-94.
13. Badui, S. Química de los alimentos, 4ª edición, México, Pearson Educación, 2006.
14. Codex Alimentarius. Documento de debate sobre los glucósidos cianogénicos. CX/CF 09/3/11, Programa conjunto FAO/OMS Sobre normas alimentarias, Tercera reunión Comité del CODEX sobre contaminantes de los alimentos, Róterdam, Países Bajos, 2008.
15. Tomaz da Silva, J.; Denise de Paula, C.; Moreira de Oliveira, T.; Andrés-Pérez, O. Derivados de la yuca y componentes tóxicos en Brasil. *Temas Agrarios*, 2008, 13(2): 5-16.
16. Zaninovic, V. Posible asociación de algunas enfermedades neurológicas con el consumo excesivo de la yuca malprocesada y de otros vegetales neurotóxicos. *Colomb Med.*, 2003, 34 (2): 82-91.
17. Ortiz, D.; Sánchez, T.; Acosta, H. Glucósidos cianogénicos. Escuela de Ingeniería de Alimentos, Universidad Del Valle.
18. Rivadeneyra-Domínguez, E.; Rodríguez-Landa, J.F.; Salas-Montero, D.R. ¿Neuropatía atáxica tropical y Konzo asociadas al consumo excesivo de yuca?, *Arch Neurocienc.*, 2012, 17 (1): 45-48.
19. Codex Alimentarius. Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos CXS 193-1995, última enmienda en 2019.
20. Kambale, K.J.; Ali, E.R.; Sadiki, N.H.; Kayembe, K.P.; Mvumpi, L.G.; Yandju, D.L.; Boivin, M.J.; Stadler, D.D.; Lambert, W.; Lasarev, M.R.; Okitundu, L.A.; MumbaNgoyi, D.; Banea, J.P.; Tshala-Katumbay, D.D. Lower sulfurtransferase detoxification rates of cyanide in konzo., *A tropical spastic paralysis linked to cassava cyanogenic poisoning*, *Neurotoxicology* 2016, 59: 256-262.
21. Thorkild, T. Konzo.info. Facultad de Medicina, Universidad de Bergen, 2002.
22. Marcía, J. Formulación y determinación de los componentes nutricionales del casabe. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Ingeniería. Managua, Nicaragua, 2013.
23. Marcía Fuentes, J.; Montero Fernández, I.; Saravia, S.; Varela, I.; Silva, C.; Hernandez, F.; et al. Physical-chemical evaluation of the *Cassia grandis* L. as fortifying egg powder. *J. Agric. Sci.*, 2020, 12 (8): 277-282.
24. Fuentes, J. A. M.; López-Salas, L.; Borrás-Linares, I.; Navarro-Alarcón, M.; Segura-Carretero, A.; & Lozano-Sánchez, J. Development of an innovative pressurized liquid extraction procedure by response surface methodology to recover bioactive compounds from carao Tree Seeds. *Foods*, 2021, 10 (2): 398.
25. Marcía-Fuentes, J.; Santos-Aleman, R.; Borrás-Linares, I.; Sánchez, J.L. The Carao (*Cassia grandis* L.): Its Potential Usage in Pharmacological, Nutritional, and Medicinal Applications. *Innovations in Biotechnology for a Sustainable Future*. Springer, Cham, 2021, 403-427.
26. Montero-Fernández, I.; et al. Antimicrobial activity and acetylcholinesterase inhibition of oils and Amazon fruit extracts. *J. Med. Plant Res.*, 2020, 14 (3): 88-97.
27. Fuentes, J.A.M., et al. Chemical characterization of the essential oil of *Syzygium aromaticum* and its antimicrobial activity against a probiotic *Lactobacillus acidophilus*. *Eur Sci J*, 2020, 16: 1857-7881.
28. Olivet, E. S.; Cardona, J. R.; & Fuentes, J. A. M. *Hymenocallis caribaea* (L); una planta con potencial agroindustrial, medicinal y farmacológico. *Revista InGenio*, 2022, 5(1), 56-64.
29. Saravia, S.; Montero, I., Santos, R.; Marcía, J., & Mara, D. C. F. Determination of total phenolic compounds, antioxidant activity and nutrients in Brazil nuts (*Bertholletia excelsa* HBK). *J. Med. Plant Res.*, 2020, 14(8), 373-376.
30. Ribeiro, P. R. M. E.; Maldonado, S. A. S.; Ferraz, V. P.; Aleman, R. S.; Fuentes, J. A. M., & Beltran, L. A. Chemical composition of essential oil of *Melissa officinalis* L. and antioxidant activity from Boa Vista-RR, Brazil. *AJPP*, 2020, 14(3), 41-45.